

B3

1/5/2 (Item 2 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014159058 **Image available**
WPI Acc No: 2001-643286/ 200174
XRPX Acc No: N01-481274

Magnetic disk array device for use with information processor, publishes disk separation command to magnetic disk, in which data forwarding delay is generated

Patent Assignee: NIPPON DENKI ENG KK (NIDE)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001256000	A	20010921	JP 200064296	A	20000309	200174 B

Priority Applications (No Type Date): JP 200064296 A 20000309

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001256000	A		6	G06F-003/06	

Abstract (Basic): JP 2001256000 A

NOVELTY - A monitoring unit monitors the delay in data forwarding between the magnetic disks. Based on the monitoring result, a specifying unit specifies the magnetic disk in which data forwarding delay is generated. A control unit (2) publishes disk separation command to the specified magnetic disk.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for degenerate control method.

USE - Magnetic disk array device for use with information processor.

ADVANTAGE - By publishing separation command to the magnetic disk in which data forwarding delay is generated, data forwarding response and the amount of data within certain fixed time is ensured and hence degenerate rate is reduced and disk array device with high reliability is obtained.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of magnetic disk array device. (Drawing includes non-English language text).

Control unit (2)
pp; 6 DwgNo 1/4

Title Terms: MAGNETIC; DISC; ARRAY; DEVICE; INFORMATION; PROCESSOR; DISC; SEPARATE; COMMAND; MAGNETIC; DISC; DATA; FORWARDING; DELAY; GENERATE

Derwent Class: T01

International Patent Class (Main): G06F-003/06

File Segment: EPI

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-256000

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

(21)Application number : 2000-064296

(71)Applicant : NEC ENG LTD

(22)Date of filing : 09.03.2000

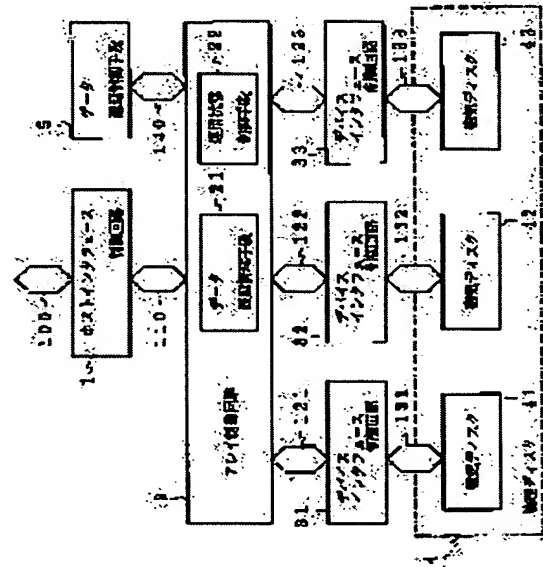
(72)Inventor : TSURUMAKI MASAYOSHI

(54) DISK ARRAY DEVICE AND DEGENERATION CONTROL METHOD USED FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly reliable disk array device by holding the high velocity of an I/O response and data quantity within a fixed time, and reducing the degeneracy rate.

SOLUTION: Time information required for data transfer and degenerate instruction information is transmitted from an array control circuit Via an operating state control bus 140 to a data delay controlling means 5. Also, the data delay control means 5 is provided with a function for specifying a magnetic disk, in which the data transfer delay is continuously generated from the time information required for the data transfer for each I/O of all magnetic disks 41-43 which constitute a logical disk 4 which is supplied from a data delay managing means 21 of the array control circuit 2 and a function for supplying instructions to separate the specified magnetic disk.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2001-256000

(P2001-256000A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51) Int.Cl.⁷

G O 6 F 3/06

識別記号

301

306

540

FI

G 0 6 F 3/06

テーマート* (参考)

3 0 1 A

5 B 0 6 5

3 0 6 Z

540

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号

特願2000-64296(P2000-64296)

(22) 出題日

平成12年3月9日(2000.3.9)

(71)出願人 000232047

日本電気エンジニアリング株式会社

東京都港区芝浦三丁目18番21号

(72) 発明者 鶴巻 政義

東京都港区芝浦三丁目18番21号 日本電気
エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

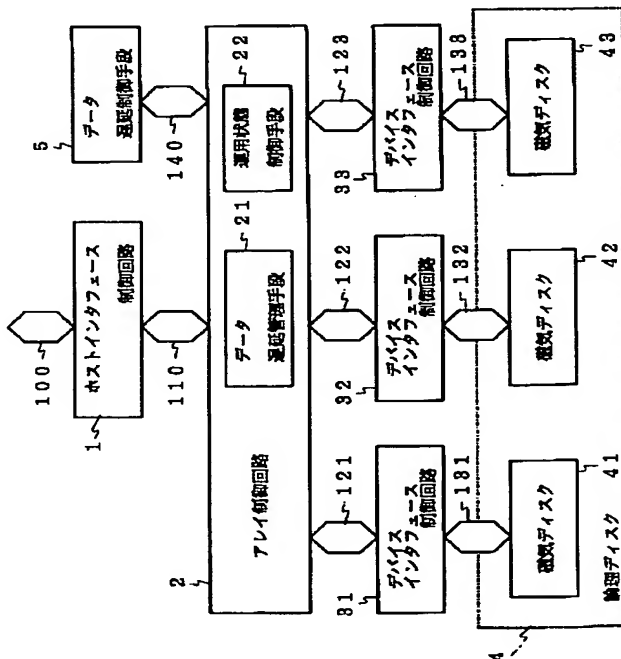
Fターム(参考) 5B065 BA01 CA07 CA30 CC08 CE26

(54)【発明の名称】 ディスクアレイ装置及びそれに用いる縮退制御方法

(57) 【要約】

【課題】 I/O応答の高速性及びある一定時間内でのデータ量の確保を図り、縮退率を低くして信頼性が高いディスクアレイ装置を提供する。

【解決手段】 データ遅延制御手段5には運用状態制御バス140を介してアレイ制御回路2からデータ転送にかかった時間情報及び縮退指示情報が伝達される。また、データ遅延制御手段5はアレイ制御回路2のデータ遅延管理手段21から供給される論理ディスク4を構成する全ての磁気ディスク41～43の1/0毎のデータ転送にかかった時間情報から連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクを特定するための機能及びその特定した磁気ディスクの切り離し命令を供給する機能を持っている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の磁気ディスクからなる論理ディスクと、前記複数の磁気ディスクにおける運用状態を制御するアレイ制御回路とを含むディスクアレイ装置であって、前記複数の磁気ディスクとの間のデータ転送におけるデータ遅延を監視する監視手段と、前記監視手段の監視結果から連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクを特定する手段と、その特定された磁気ディスクに対する切り離し命令を発行する手段とを有することを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項 2】 前記監視手段は、前記複数の磁気ディスクのデータ転送毎に当該データ転送にかかった時間を監視し、その時間情報を出力するよう構成したことを特徴とする請求項 1 記載のディスクアレイ装置。

【請求項 3】 前記切り離し命令を発行する手段は、連続的にデータ転送遅延が発生した場合にそのデータ転送遅延の原因となる磁気ディスクを切り離すよう前記切り離し命令を発行することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のディスクアレイ装置。

【請求項 4】 前記切り離し命令を発行する手段は、異常が発生している磁気ディスクを一時的に切り離すよう前記切り離し命令を発行することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか記載のディスクアレイ装置。

【請求項 5】 前記切り離し命令を発行する手段は、予め設定された一定時間内に処理すべき複数のデータ転送の処理時間の総和が予め設定されたしきい値を越えた時にのみ該当の磁気ディスクを切り離して縮退状態に移行するよう前記切り離し命令を発行することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか記載のディスクアレイ装置。

【請求項 6】 複数の磁気ディスクからなる論理ディスクと、前記複数の磁気ディスクにおける運用状態を制御するアレイ制御回路とを含むディスクアレイ装置の縮退制御方法であって、前記複数の磁気ディスクとの間のデータ転送におけるデータ遅延を監視するステップと、その監視結果から連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクを特定するステップと、その特定された磁気ディスクに対する切り離し命令を発行するステップとを有することを特徴とする縮退制御方法。

【請求項 7】 前記データ遅延を監視するステップは、前記複数の磁気ディスクのデータ転送毎に当該データ転送にかかった時間を監視し、その時間情報を出力するようにしたことを特徴とする請求項 6 記載の縮退制御方法。

【請求項 8】 前記切り離し命令を発行するステップは、連続的にデータ転送遅延が発生した場合にそのデータ転送遅延の原因となる磁気ディスクを切り離すよう前記切り離し命令を発行することを特徴とする請求項 6 または請求項 7 記載の縮退制御方法。

【請求項 9】 前記切り離し命令を発行するステップ

2

は、異常が発生している磁気ディスクを一時的に切り離すよう前記切り離し命令を発行することを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれか記載の縮退制御方法。

【請求項 10】 前記切り離し命令を発行するステップは、予め設定された一定時間内に処理すべき複数のデータ転送の処理時間の総和が予め設定されたしきい値を越えた時にのみ該当の磁気ディスクを切り離して縮退状態に移行するよう前記切り離し命令を発行することを特徴とする請求項 6 から請求項 9 のいずれか記載の縮退制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディスクアレイ装置に関し、特に情報処理装置でデータ記憶装置として広く使用されているディスクアレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ディスクアレイ装置においては、1 台の磁気ディスクの媒体異常等による I/O（データ転送）遅延が発生した場合、論理ディスクから異常が発生した磁気ディスクを一時的に切り離し、ディスクアレイ装置としての I/O 処理が滞ってしまうのを防ぐ方法か、または磁気ディスクの交換を要求する完全な切り離しを行う方法のいずれかがとられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のディスクアレイ装置では、I/O 遅延が発生した際に磁気ディスクを一時的に切り離す方法の場合、一時的に切り離した磁気ディスクを論理ディスクに組込んだ後に論理ディスクのいずれかの磁気ディスクに異常が発生し、再び I/O 遅延が発生すると（上位ホスト側で、ある一定時間内で複数回 I/O 遅延が発生したように見える場合）、ある時間内に上位システムが必要としているデータ量を転送できなくなってしまう。

【0004】また、磁気ディスクの交換を要求する完全な切り離し（縮退状態に遷移）を行う方法の場合には、上位ホストがある時間内に必要としているデータ量の考慮なしに磁気ディスクの切り離しを行っていたため、つまり I/O 遅延が上位ホストの許容内であるにもかかわらず、ディスクアレイ側の単一 I/O の処理時間にて縮退制御をしていたため、縮退率が大きくなり、ディスクアレイ装置の信頼性を低くしてしまう。

【0005】そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、I/O 応答の高速性及びある一定時間内でのデータ量の確保を図ることができ、縮退率を低くして信頼性を高くすることができるディスクアレイ装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によるディスクアレイ装置は、複数の磁気ディスクからなる論理ディスクと、前記複数の磁気ディスクにおける運用状態を制御す

10

20

30

40

50

3

るアレイ制御回路とを含むディスクアレイ装置であって、前記複数の磁気ディスクとの間のデータ転送におけるデータ遅延を監視する監視手段と、前記監視手段の監視結果から連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクを特定する手段と、その特定された磁気ディスクに対する切り離し命令を発行する手段とを備えている。

【0007】本発明による縮退制御方法は、複数の磁気ディスクからなる論理ディスクと、前記複数の磁気ディスクにおける運用状態を制御するアレイ制御回路とを含むディスクアレイ装置の縮退制御方法であって、前記複数の磁気ディスクとの間のデータ転送におけるデータ遅延を監視するステップと、その監視結果から連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクを特定するステップと、その特定された磁気ディスクに対する切り離し命令を発行するステップとを備えている。

【0008】すなわち、本発明のディスクアレイ装置は、ホストコンピュータに接続されるホストインタフェースと、ホストインタフェースを制御するホストインタフェース制御回路と、ホストインタフェース制御回路に接続されるホストバスと、ホストバスに接続される磁気ディスクにおける運用状態を制御する運用状態制御手段及びデータ遅延を監視するデータ遅延監視手段を備えたアレイ制御回路と、アレイ制御回路に接続されるN個

(Nは2以上の整数)のアレイバスと、N個のアレイバスの各々に接続されるN個のデバイスインタフェース制御回路と、N個のデバイスインタフェース制御回路各々に接続されるN個のデバイスインタフェースバスと、N個のデバイスインタフェースバスと接続されるM台(MはN以上の整数)の磁気ディスクとを含むディスクアレイ装置において、アレイ制御回路のデータ遅延監視手段から供給される論理ディスクを構成する全ての磁気ディスクのI/O毎のデータ転送にかかった時間情報から連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクを特定するための機能及びその特定した磁気ディスクの切り離し命令を供給する機能を持つデータ遅延制御手段を有している。

【0009】上記のように構成することで、本発明のディスクアレイ装置では、上位ホストに影響を与える磁気ディスクのみを切り離すことが可能となり、連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクのみを切り離すことが可能となる。つまり、本発明のディスクアレイ装置では、連続的にデータ転送遅延が発生した場合に、上記のデータ遅延制御手段によってデータ転送遅延の原因となる磁気ディスクを切り離すことが可能となる。

【0010】尚、VOD(Video On Demand)用途のシステムではシステム運用の間、上位ホストに数秒間(3~5秒間)分のデータがバッファに蓄えられており、単発的にI/O遅延が発生した場合でもシステムに影響がないように設計されている。このVOD用途のシステムでは連続的にデータ転送遅延が発生する

4

磁気ディスクのみを切り離して縮退率を低くし、信頼性を高くすることができるディスクアレイ装置が望まれているが、本発明ではこのようなシステムに適したディスクアレイ装置が提供可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例によるディスクアレイ装置の構成を示すブロック図である。図1において、本発明の一実施例によるディスクアレイ装置はホストインタフェース制御回路1と、アレイ制御回路2と、3個のデバイスインタフェース制御回路31~33と、論理ディスク4と、データ遅延制御手段5とから構成されており、アレイ制御回路2はデータ遅延管理手段21と運用状態制御手段22とを備え、論理ディスク4は3台の磁気ディスク41~43を備えている。

【0012】ホストインタフェース制御回路1はホストインタフェース100を介して図示せぬホストコンピュータに接続され、そのホストインタフェース100を制御する。アレイ制御回路2はホストバス110を介してホストインタフェース制御回路1に接続され、3個のアレイバス121~123を介して3個のデバイスインタフェース制御回路31~33に接続されている。また、アレイ制御回路2ではデータ遅延管理手段21によって磁気ディスク41~43との間のデータ転送におけるデータ遅延を監視し、運用状態制御手段22によって磁気ディスク41~43における運用状態を制御している。

【0013】3個のデバイスインタフェース制御回路31~33各々は3個のデバイスインタフェースバス131~133を介して3台の磁気ディスク41~43に接続されている。

【0014】データ遅延制御手段5は運用状態制御バス140を介してアレイ制御回路2に接続され、アレイ制御回路2のデータ遅延管理手段21から供給される論理ディスク4を構成する全ての磁気ディスク41~43のI/O毎のデータ転送にかかった時間情報から連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクを特定するための機能及びその特定した磁気ディスクの切り離し命令を供給する機能(発行)を持っている。データ遅延制御手段5には運用状態制御バス140を介してアレイ制御回路2からデータ転送にかかった時間情報及び縮退指示情報が伝達される。

【0015】本発明の一実施例によるディスクアレイ装置においては、磁気ディスク41、42をデータディスクとし、磁気ディスク43を冗長ディスクとして論理ディスク[LUN]4が設定され、レイドレベルがレベル3、運用状態が正常状態をそれぞれ示している。

【0016】ディスクアレイ装置に対して読出し命令が発行された場合、ホストインタフェース制御回路1はこの命令を受取ってアレイ制御回路2に転送する。アレイ制御回路2は運用状態制御手段22から構成情報を参照

し、読出し処理を実行する磁気ディスクを決定する。

【0017】次に、アレイ制御回路2はアレイバス121～123を介してデバイスインタフェース制御回路31～33に読出し処理命令を発行する。デバイスインタフェース制御回路31～33は読出し処理命令を受取ると、それぞれに接続されたデバイスバス131～133を介して磁気ディスク41～43に読出し命令を発行する。

【0018】この時、アレイ制御回路2のデータ遅延管理手段21はそれぞれの磁気ディスク41～43に割当てたタイマ（図示せず）を動作させ、データ転送数を監視する。磁気ディスク41～43はそれぞれに接続されたデバイスバス131～133を介してデバイスインタフェース制御回路31～33と読出し処理（データ転送）を実行する。

【0019】続いて、デバイスインタフェース制御回路31～33はアレイバス121～123を介してアレイ制御回路2にそれぞれの読出しデータ及び読出し処理実行結果を転送する。アレイ制御回路2はデバイスインタフェース131～133からデバイスインタフェース制御回路31～33及びアレイバス121～123を介して転送されてきた読出しデータ及び読出し処理実行結果を参照し、正常性を判断する。また、アレイ制御回路2は読出し処理実行結果から状態遷移をすべきかどうかを判断する。

【0020】尚、アレイ制御回路2は磁気ディスク41～43各々からのデータにおいてパリティチェックを行い、パリティが正常であった場合に随時、ホストバス110とホストインタフェース制御回路1とホストインタフェース100とを介してホストコンピュータに正常な読出しデータを転送する。

【0021】また、アレイ制御回路2はデータ転送の終了後、読出し処理実行結果が転送されると、読出し処理結果転送処理を行って読出し命令を終了する。アレイ制御回路2は正常な読出し処理が実行されると、従来の技術のディスクアレイ装置となら変わることはない。

【0022】図2は図1のデータ遅延制御手段5に用いられる磁気ディスク別に管理された累積タイマ値テーブルの一例を示す図である。図2において、データ遅延制御手段5の累積タイマ値テーブルには磁気ディスク41～43毎に累積タイマ値が格納されている。

【0023】図3は本発明の一実施例においてデータ転送遅延が発生した磁気ディスクの累積タイマ値と時間との関連を示す図であり、図4は本発明の一実施例におけるデータ転送遅延が発生した場合の動作を示すフローチャートである。これら図1～図4を参照して磁気ディスク41にデータ転送遅延となる障害が発生した場合の動作について説明する。

【0024】磁気ディスク41に媒体異常等のデータ転送遅延となる障害が発生した場合、データ遅延制御手段

5はそれぞれの磁気ディスク41～43に割当てた累積タイマ値テーブルの磁気ディスク41に該当する格納エリアにデータ遅延管理手段21から運用状態制御バス140を介して送られてきた「磁気ディスク41がI/O処理に費やした時間（例えば1.5秒）」を加える。ここで、累積タイマ値の初期値は0秒である。

【0025】データ遅延制御手段5はデータ転送遅延が発生する毎に上記の処理を繰返し行い、累積値がしきい値（例えば3.0秒）を越えた値となった時に磁気ディスク41の切り離し命令を運用状態制御バス140を介して運用状態制御手段22を備えたアレイ制御回路2に報告する。図2にそれぞれの磁気ディスク41～43に割当てた累積タイマ値の格納エリアを、図3に時間軸とデータ転送量との関係を示している。

【0026】図2に示される磁気ディスク41～43それぞれの累積値は磁気ディスク41～43それぞれで管理された図3に示す時間軸に沿った値が格納される。図3に示す0-Aの間は、磁気ディスク41がI/O処理に費やした1.5秒が加算されている。A-Bの間は上位システムの秒当たりのデータ処理量/本ディスクアレイ装置の秒当たりのデータ転送量の割合で減算されている。

【0027】B-Cの間では0-A間と同様に、磁気ディスク41がI/O処理に費やした1.5秒が加算されている。C-D間ではA-B間と同様に、上位システムの秒当たりのデータ処理量/本ディスクアレイ装置の秒当たりのデータ転送量の割合で減算されている。D-E間では0-A間と同様に、磁気ディスク41がI/O処理に費やした1.5秒が加算され、上位システムの蓄えていた3.5秒分のデータを空にする一歩手前の状態になっている。

【0028】本ディスクアレイ装置ではデータ量の残り0.5秒分を切ったところで切り離し命令を発行する。アレイ制御回路2はこの報告をもって磁気ディスク41を切り離して縮退状態に状態遷移する。データ転送遅延の原因をもつ磁気ディスク41を切り離すことで、次I/Oをデータ転送の遅延なく再開することができる。

【0029】上記説明の通り、本発明のディスクアレイ装置は、I/O応答の高速性を確保しつつ、上位システムが要求するある一定時間でのデータ量を供給することができ、縮退率が低くなり、信頼性の高いディスクアレイ装置を提供することができる。

【0030】アレイ制御回路2のデータ遅延管理手段21はデータ遅延ディスク有りと判断すると（図4ステップS1）、磁気ディスク41の遅延時間=Yとし（図4ステップS2）、その磁気ディスク41の遅延時間=Yを運用状態制御バス140を介してデータ遅延制御手段5に送出する。

【0031】データ遅延制御手段5は累積タイマ値テーブルの磁気ディスク41に該当する格納エリアの累積タ

10

20

30

40

50

イマ値 X にデータ遅延管理手段 21 から運用状態制御バス 140 を介して送られてきた磁気ディスク 41 の遅延時間 $= Y$ を加える ($X = X + Y$) (図 4 ステップ S3)。

【0032】データ遅延制御手段 5 は磁気ディスク 41 の遅延時間 $= Y$ を加えた累積タイマ値 X がしきい値 ($X \geq 3.0S$) を越えた時に (図 4 ステップ S4)、磁気ディスク 41 の切り離し命令を運用状態制御バス 140 を介してアレイ制御回路 2 の運用状態制御手段 22 に報告する (図 4 ステップ S5)。

【0033】運用状態制御手段 22 はこの報告をもって磁気ディスク 41 を切り離して縮退状態に状態遷移する (図 4 ステップ S6)。データ転送遅延の原因をもつ磁気ディスク 41 を切り離すことで、次 I/O をデータ転送遅延なく再開することができる。

【0034】尚、データ遅延制御手段 5 には、図示せぬ上位システムの秒あたりのデータ量とディスクアレイ装置の秒あたりのデータ量との割合を Z とした場合、上位システムから「 $X = X - Z$ 」が割込みによって通知され、その累積タイマ値 X が累積タイマ値テーブルに格納される。

【0035】このように、小さな時間単位 (例えば、1.0S) にて磁気ディスク 41 ~ 43 個々のデータ転送状態 (データ転送数) を監視することによって、異常の磁気ディスクを一時的に切り離す制御を行うことができ、I/O 応答を高速とすることができる。

【0036】また、異常の発生した磁気ディスク (データ転送遅延の原因となる磁気ディスク) を検出し、その磁気ディスクがある一定時間内にどれだけのデータ量を上位システムに対して転送することができたかを管理し、上位システムが管理しているある一定時間内にて処理すべき複数の I/O の処理時間の総和がある一定の大きさ (例えば、3.0S) を越える場合 (上位システムが必要とするデータ量が 0 に近くなった場合) にのみ該当の磁気ディスクを切り離す (アレイ運用状態を縮退に移行する) ことによって、縮退率を低くすることができる。

【0037】この制御によって、上位システムへのデータ量の確保も行うことができるので、VOD 用途には特に重要とされている I/O 応答の高速性及びある一定時

間内でのデータ量の確保を図ることができ、縮退率が低くなり、信頼性の高いディスクアレイ装置を提供することができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の磁気ディスクからなる論理ディスクと、複数の磁気ディスクにおける運用状態を制御するアレイ制御回路とを含むディスクアレイ装置において、複数の磁気ディスクとの間のデータ転送におけるデータ遅延を監視し、その監視結果から連続的にデータ転送遅延が発生する磁気ディスクを特定し、その特定された磁気ディスクに対する切り離し命令を発行することによって、データ転送応答の高速性及びある一定時間内でのデータ量の確保を図ることができ、縮退率を低くして信頼性を高くすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例によるディスクアレイ装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 のデータ遅延制御手段に用いられる磁気ディスク別に管理された累積タイマ値テーブルの一例を示す図である。

【図 3】本発明の一実施例においてデータ転送遅延が発生した磁気ディスクの累積タイマ値と時間との関連を示す図である。

【図 4】本発明の一実施例におけるデータ転送遅延が発生した場合の動作を示すフローチャートである。

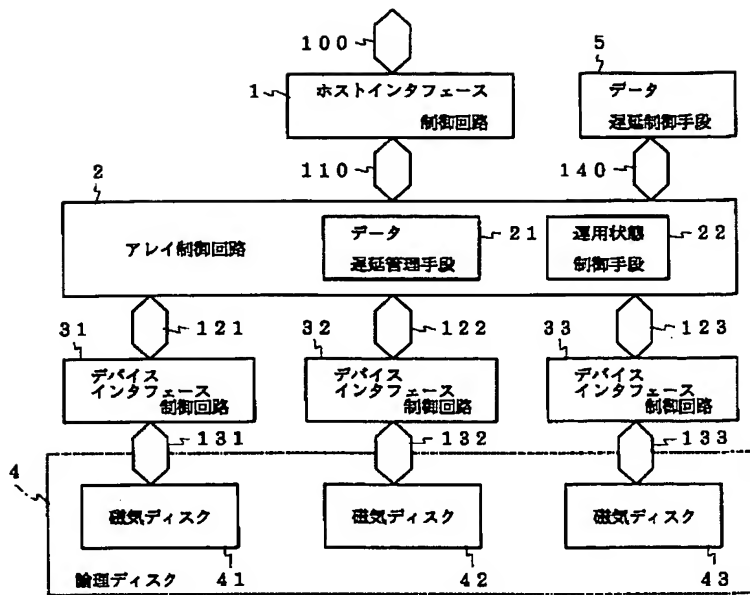
【符号の説明】

- 1 ホストインタフェース制御回路
- 2 アレイ制御回路
- 4 論理ディスク
- 5 データ遅延制御手段
- 21 データ遅延管理手段
- 22 運用状態制御手段
- 31 ~ 33 デバイスインタフェース制御回路
- 41 ~ 43 磁気ディスク
- 100 ホストインタフェース
- 110 ホストバス
- 121 ~ 123 アレイバス
- 131 ~ 133 デバイスインタフェースバス
- 140 運用状態制御バス

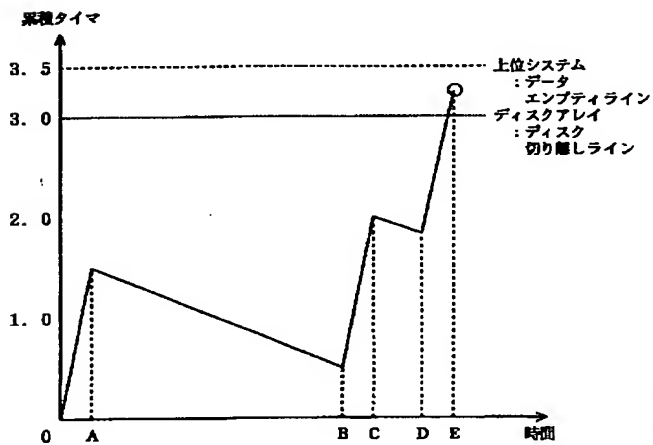
【図 2】

	磁気ディスク 41	磁気ディスク 42	磁気ディスク 43
累積タイマ	3.25	0.00	0.00

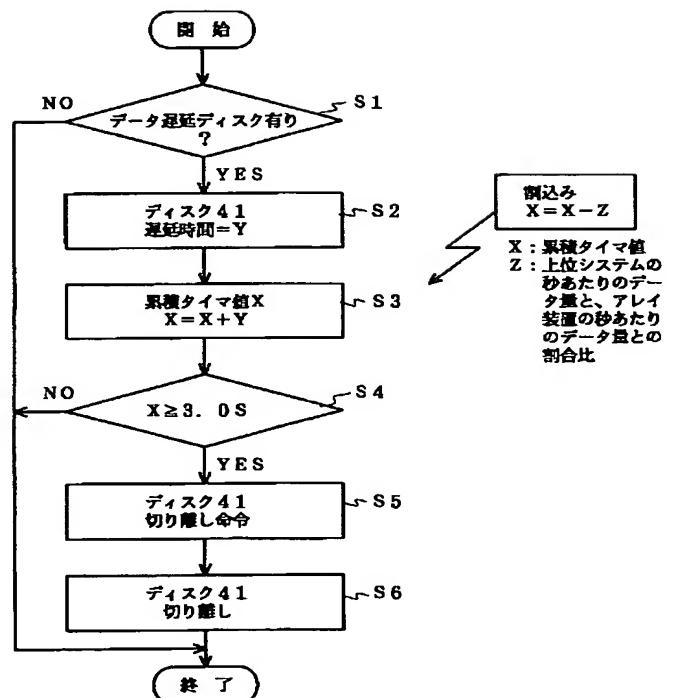
【図1】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.